

ASAOK et al Q63175
ELECTRICAL POWER SUPPLY SYSTEM...
Filed: March 21, 2001
Robert J. Seas, Jr.
202-293-7060
1 of 1

J1040 U.S. PTO
09/813348
03/21/01


日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

5/ Priority
Doc. No.
E. Willis
9-21-01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office.

出願年月日
Date of Application:

2000年 9月 6日

出願番号
Application Number:

特願2000-270398

出願人
Applicant(s):

三菱電機株式会社

2000年 9月 22日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3077864

【書類名】 特許願

【整理番号】 526487JP01

【提出日】 平成12年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01H 83/02

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式
会社内

【氏名】 浅尾 淑人

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式
会社内

【氏名】 渡辺 寛典

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式
会社内

【氏名】 足立 克己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式
会社内

【氏名】 岩谷 史朗

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式
会社内

【氏名】 松村 教治

【発明者】

【住所又は居所】 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式
会社内

【氏名】 合田 常二

【特許出願人】

【識別番号】 000006013

【氏名又は名称】 三菱電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100073759

【弁理士】

【氏名又は名称】 大岩 増雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100093562

【弁理士】

【氏名又は名称】 児玉 俊英

【選任した代理人】

【識別番号】 100088199

【弁理士】

【氏名又は名称】 竹中 岑生

【選任した代理人】

【識別番号】 100094916

【弁理士】

【氏名又は名称】 村上 啓吾

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035264

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0012607

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 車両用電源システム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電機子巻線と界磁コイルとを有し、大電力の特定負荷とバッテリとに電力を供給する交流発電機、前記バッテリの電圧を昇圧して前記界磁コイルに与える昇圧用のDC／DCコンバータ、前記界磁コイルの電流を制御して前記交流発電機の出力電圧を制御する電圧制御手段、前記特定負荷に対して電力を供給するときには前記交流発電機の出力電圧を回転速度に対応して変化させることにより、前記交流発電機の出力を増大させると共に、前記バッテリに電力を供給するときには、前記電圧制御手段を操作して前記交流発電機の出力電圧を前記バッテリの充電電圧に制御する制御手段を備えたことを特徴とする車両用電源システム。

【請求項2】 電機子巻線と界磁コイルとを有し、大電力の特定負荷とバッテリとに電力を供給する交流発電機、前記バッテリの電圧を昇圧して前記界磁コイルに与える昇圧用のDC／DCコンバータ、前記界磁コイルの電流を制御して前記交流発電機の出力電圧を制御すると共に、所定の回転域においては前記交流発電機の出力電圧を回転速度に対応して変化させることにより、前記交流発電機の出力を増大させる電圧制御手段、前記交流発電機の出力電圧を降圧して前記バッテリの充電電圧に変換し、前記バッテリと前記特定負荷とに所定電圧の電力を供給する降圧用のDC／DCコンバータを備えたことを特徴とする車両用電源システム。

【請求項3】 界磁コイルに与えられる電圧が、バッテリ電圧を1.2ないし2.0倍に昇圧したものであることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の車両用電源システム。

【請求項4】 回転速度に対応して変化する交流発電機の出力電圧が、バッテリの電圧より高く設定されたことを特徴とする請求項1～請求項3のいずれか一項に記載の車両用電源システム。

【請求項5】 制御手段、または、電圧制御手段に交流発電機の回転速度を検出する回転速度検出手段を有し、検出された回転速度に対応して交流発電機の

出力電圧を変化させるように構成したことを特徴とする請求項1～請求項4のいずれか一項に記載の車両用電源システム。

【請求項6】 制御手段、または、電圧制御手段に界磁コイルの温度を検出する手段、または、界磁電流を検出して界磁コイルの温度を推定する手段を有しており、この検出された温度、または、推定された温度により、界磁電流が制御されることを特徴とする請求項1～請求項5のいずれか一項に記載の車両用電源システム。

【請求項7】 バッテリの電圧を昇圧して界磁コイルに与える昇圧用のDC／DCコンバータが、電圧制御手段と一体に構成されたことを特徴とする請求項1～請求項6のいずれか一項に記載の車両用電源システム。

【請求項8】 交流発電機の出力電圧を降圧してバッテリと特定負荷とに電力を供給する降圧用のDC／DCコンバータが、電圧制御手段と一体に構成されたことを特徴とする請求項2～請求項7のいずれか一項に記載の車両用電源システム。

【請求項9】 交流発電機の出力電圧を降圧してバッテリと特定負荷とに電力を供給する降圧用のDC／DCコンバータの出力電圧特性に、負の勾配の温度特性を持たせたことを特徴とする請求項2～請求項8のいずれか一項に記載の車両用電源システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、車両用の充電システムに係わるもので、特に、短時間の大電力負荷に対して発電機の出力を増大して電力を供給することが可能な車両用電源システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年、車両のプロワモータや、寒冷地におけるフロントガラスの氷結除去用ヒータなど、大電力を要する負荷が増加し、このような大電力負荷に対しては車両に搭載された充電発電機を高電圧化して効率よく大電力を取り出し、対処するシ

システムが提案されており、例えば、特許番号第2864887号公報に開示された技術もその一例である。この公報に開示された技術は、例えば、油圧ポンプと油圧モータとを用いて車載の三相交流発電機を駆動し、内燃機関の始動後は一定回転速度にて運転することにより、発電機の出力と周波数とを常に一定とし、発電機の出力電圧を発電効率の高い高電圧として大電力負荷には発電機の出力電圧を加え、バッテリなど低電圧負荷に対しては電圧変換器を介して低減された低電圧の電力を供給するようにしたものである。

【0003】

このように構成することにより、この従来例においては内燃機関の回転速度に關係なくアイドル回転域から発電機の定格出力が得られるようになり、発電機を小型軽量化しながら高電圧用の大電力負荷に電力を供給すると共に、電圧変換機能を有するAC/DCコンバータを介して通常の低電圧用の負荷にも充分な電力供給を可能にし、周波数が一定であるために、この低電圧負荷用に電圧を変換するAC/DCコンバータの小型軽量化も可能にし、油圧駆動であるために発電機の設置場所に制限を加えることなくレイアウトの自由度を拡大することが可能であるとされている。

【0004】

また、特開平6-12934号公報には他の手法により高電圧用大電力負荷に効果的に電力を供給する技術が開示されている。この公報に開示された技術は、車載の交流発電機から最大出力を得るための出力電圧が回転速度に応じて変化すること、および、高電圧用の大電力負荷を駆動するのは内燃機関のアイドル回転域が多いことから、高電圧用の大電力負荷を駆動するときにはアイドルアップを行って発電機の回転速度を高電圧負荷用の第二設定電圧において最大出力が得られる回転速度まで上昇させ、高電圧用の大電力負荷に電力を供給すると共に電圧低減手段により車載の二次電池を充電するための第一設定電圧を得るようにし、通常時には発電機の界磁を制御して第一設定電圧を得ることにより、高電圧用の大電力負荷と二次電池とに充分な電力が供給できるとされている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

これらの従来技術において、まず、前者の従来技術では車載の発電機を一定回転速度にて駆動することにより安定した出力を得るように構成されているが、車両に搭載される三相交流発電機は負荷の条件により最大出力を得る回転速度が異なり、高電圧にて最大出力を得ようとすれば車載の二次電池を充電するための電圧を得るときには大出力が得られず、また、少なくとも発電機を駆動するための油圧モータなど、駆動系を特別に装備する必要がある。また、後者の従来技術では第一設定電圧と第二設定電圧とを同時に得ようとするものであるが、第二設定電圧の最大出力点にて運転しても、この最大出力は発電機の大きさにより限界があるため、二次電池の充電状態によっては高電圧用の大電力負荷側には充分な電力が供給されず、あえて負荷の配分を制御しようとすれば制御システムが複雑なものとならざるを得なかった。

【0006】

この発明はこのような課題を解決するためになされたもので、大電力を必要とする特定負荷と通常の負荷とに充分な電力供給することが可能な車両用電源システムを得ることを目的とするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

この発明に係わる車両用電源システムは、電機子巻線と界磁コイルとを有し、大電力の特定負荷とバッテリとに電力を供給する交流発電機と、バッテリの電圧を昇圧して界磁コイルに与える昇圧用のDC／DCコンバータと、界磁コイルの電流を制御して交流発電機の出力電圧を制御する電圧制御手段と、特定負荷に対して電力を供給するときには交流発電機の出力電圧を回転速度に対応して変化させることにより、交流発電機の出力を増大させると共に、バッテリに電力を供給するときは、電圧制御手段を操作して交流発電機の出力電圧をバッテリの充電電圧に制御する制御手段とを備えるようにしたのである。

【0008】

また、電機子巻線と界磁コイルとを有し、大電力の特定負荷とバッテリとに電力を供給する交流発電機と、バッテリの電圧を昇圧して界磁コイルに与える昇圧用のDC／DCコンバータと、界磁コイルの電流を制御して交流発電機の出力電

圧を制御すると共に、所定の回転域においては交流発電機の出力電圧を回転速度に対応して変化させることにより、交流発電機の出力を増大させる電圧制御手段と、交流発電機の出力電圧を降圧してバッテリの充電電圧に変換し、バッテリと特定負荷とに所定電圧の電力を供給する降圧用のDC/DCコンバータとを備えるようにしたものである。

【0009】

さらに、界磁コイルに与えられる電圧が、バッテリ電圧を1.2ないし2.0倍に昇圧されるようにしたものである。

さらにまた、回転速度に対応して変化する交流発電機の出力電圧が、バッテリの電圧より高く設定されるようにしたものである。

また、制御手段、または、電圧制御手段に交流発電機の回転速度を検出する回転速度検出手段を有し、検出された回転速度に対応して交流発電機の出力電圧を変化させるようにしたものである。

【0010】

さらに、制御手段、または、電圧制御手段に界磁コイルの温度を検出する検出手段、または、界磁電流を検出して界磁コイルの温度を推定する推定手段を有しており、この検出された温度、または、推定された温度により、界磁電流が制御されるようにしたものである。

さらにまた、バッテリの電圧を昇圧して界磁コイルに与える昇圧用のDC/DCコンバータが、電圧制御手段と一緒に構成されるようにしたものである。

また、交流発電機の出力電圧を降圧してバッテリと特定負荷とに電力を供給する降圧用のDC/DCコンバータが、電圧制御手段と一緒に構成されるようにしたものである。

さらに、交流発電機の出力電圧を降圧してバッテリと特定負荷とに電力を供給する降圧用のDC/DCコンバータの出力電圧特性に、負の勾配の温度特性をもたせるようにしたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】

実施の形態1.

図1は、この発明の実施の形態1による車両用電源システムの構成を示す回路図、図2は、界磁電圧に対する車載発電機の出力特性図、図3は、界磁電圧を所定値に設定したときの車載発電機の回転速度に対する出力特性図を示すものである。図1において、1は車載の例えば三相交流発電機を示すもので、三相交流電力を発電する電機子巻線とこれを整流する三相全波整流器とを含む電機子構成体2と、電機子巻線に磁束を供給する界磁コイル3と、界磁コイル3の界磁電流を制御する電圧制御手段であるレギュレータ4とを有している。5は車載の二次電池であるバッテリ、6はバッテリ5の電圧を電圧変換して界磁コイル3に加えるDC/DCコンバータであり、バッテリ5は三相交流発電機1から充電され、車両の特定負荷7以外の各種負荷に電力を供給する。

【0012】

7は例えばプロワモータやフロントガラスヒータなど三相交流発電機1から直接高電圧にて駆動され、大電力が短時間供給される特定負荷、8は三相交流発電機1から供給される電力をバッテリ5の充電と特定負荷7に対する給電とに切り換えるパワーリレー、9は制御手段であり、特定負荷7に電力を供給するためのスイッチ10のON/OFFを検知してパワーリレー8をバッテリ5の充電と特定負荷7に対する給電とに切り換えると共に、レギュレータ4に指令を与え、三相交流発電機1の出力電圧をバッテリ5の充電用低電圧と特定負荷7の給電用高電圧とに切り換えるように構成され、図示しないが三相交流発電機1の回転速度を検出して特定負荷7に対する給電電圧を回転速度に対応した値とする一方、界磁コイル3の温度を検知して三相交流発電機1の出力を抑制するように構成されている。

【0013】

図2は、一般に使用されている車両用の三相交流発電機1において、界磁コイル3に加えられる界磁電圧 V_f に対する発電機出力電力Pの関係を示すものであり、この特性は最大出力電力が得られるように各回転速度毎に出力電圧を設定した場合の最大出力特性である。図に示すように、回転速度を一定とすれば界磁電圧 V_f の上昇と共に三相交流発電機1の最大出力電力Pは増大し、界磁電圧 V_f の値がある程度まで上昇すれば出力電力特性は飽和する。通常車両に搭載されて

いる三相交流発電機1の場合、界磁電圧はバッテリ5の電圧である12V近傍であるが、この特性図では界磁電圧をバッテリ電圧より高い値に設定するのが出力電力増大には有効であることを示している。

【0014】

一方、界磁電圧 V_f の値がある程度まで上昇すれば出力電力特性は飽和すること、および、界磁電圧 V_f の増大は界磁コイル3の温度上昇を招くことから界磁電圧 V_f の値には限界があり、従来から一般に使用されている三相交流発電機1ではバッテリ電圧を1.2~2.0倍程度の電圧に昇圧して界磁電圧とするのが有効であり、車両の大電力を必要とする特定負荷7を駆動するための出力が充分に得られると共に、特定負荷7を駆動する程度の時間であれば界磁コイル3の温度上昇にも耐えることができる。従って図1におけるDC/DCコンバータ6は、バッテリ5の電圧を1.2~2.0倍の電圧に昇圧して界磁コイル3に加えるように構成されるが、ここでは界磁電圧 V_f をバッテリ電圧の1.5倍である18Vに固定した場合を一例として説明する。

【0015】

図3は、界磁電圧 V_f を一定値18Vにしたときの回転速度に対する三相交流発電機1の平均出力特性を示すものである。図に示すように、回転速度の上昇と共に平均出力も上昇するが、上記した従来例、特開平6-12934号公報にも示され、図2の特性図にも示したように、各回転速度における発電機の最大出力は出力電圧により決定され、最大出力を得るための出力電圧は回転速度の上昇と共に高くなる。従って、発電機の回転速度が変化してもその回転速度に対応して出力電圧を変えることにより、回転速度が変動しても常に最大出力が得られることになり、少なくともその出力電圧は発電機の仕様により異なるが、内燃機関のアイドル回転域以上ではバッテリ5の電圧より高くなるのが通常である。

【0016】

上記のように構成されたこの発明の実施の形態1による車両用電源システムにおいては上記したように、DC/DCコンバータ6はバッテリ5の電圧を18Vに昇圧して界磁コイル3に加える。また、制御手段9は、特定負荷7に電力を供給するためのスイッチ10がON状態になればこれを検知し、パワーリレー8を

操作して負荷をバッテリ5から特定負荷7に切り換えると共に、三相交流発電機1の出力電圧を回転速度に対応して例えば16Vから40Vに制御し、三相交流発電機1から最大出力が得られるようとする。特定負荷7は例えばフロントガラスの氷結除去用ヒータなど短時間動作の負荷であり、三相交流発電機1から最大出力を得ても温度が所定値を上回ることは少ないが、もし、界磁電流が過大なために界磁コイル3の温度上昇が所定値を超えたときには制御手段9はこの温度を検知して界磁電流に制限を加え、温度上昇を抑制する。

【0017】

スイッチ10がOFF状態になれば制御手段9がこれを検知し、パワーリレー8を操作して負荷を特定負荷7からバッテリ5に切り換えると共に、レギュレータ4の設定電圧をバッテリ5の充電のための12V系に切り換え、通常の運転状態に戻す。なお、制御手段9による界磁コイル3の温度検知は、界磁コイル3が三相交流発電機1の回転子であることから直接的な検知ではなく、例えば、レギュレータ4に内蔵され、界磁電流により温度が変化すると共に、所定の熱容量もしくは熱容量相当の放熱回路を有する素子により温度相関をとって判断させることができる。また、三相交流発電機1の出力電圧を回転速度に応じて16Vから40Vに制御し、電圧幅を限定したのは特に出力増大を必要とするのは内燃機関の低速回転域であり、中速回転域以上ではその必要がないからである。

【0018】

このように、この発明の実施の形態1による車両用電源システムによれば、界磁電圧を昇圧して界磁コイル3の起磁力を増大させることにより三相交流発電機1の出力を増大させると共に、回転速度に応じた出力電圧とすることにより三相交流発電機1から最大出力電力が得られるようにしたので、特定負荷7に対する電力供給を充分なものとして短時間内で動作を完了させることができ、また、短時間内に動作を完了させることができるために特定負荷7に対する電力供給中においてはバッテリ5に対する電力供給を中断しても問題を生ずることがなく、三相交流発電機1を従来から使用されている通常の発電機を使用しながらそれぞれの負荷に充分な電力の供給ができ、制御系を特に複雑化することもない。

【0019】

実施の形態2.

図4は、この発明の実施の形態2による車両用電源システムの構成を示す回路図であり、この実施の形態による車両用電源システムは、特定負荷をバッテリと同一系電圧と共に、発電機の出力を増大させることにより特定負荷とバッテリとに充分な電力が供給できるようにしたるものである。図4において、1は車載の三相交流発電機であり、実施の形態1と同様に三相交流電力を発電する電機子巻線とこれを整流する三相全波整流器とを含む電機子構成体2と、電機子巻線に磁束を供給する界磁コイル3と、界磁コイル3の界磁電流を制御する電圧制御手段としてのレギュレータ4とを有している。

【0020】

5は車載の二次電池であるバッテリ、6はバッテリ5の電圧を電圧変換して界磁コイル3に加える昇圧用のDC/DCコンバータ、11は例えばプロワモータやフロントガラスヒータなど、大電力の特定負荷、10は特定負荷11に電力を供給するためのスイッチ、12は三相交流発電機1の出力電圧をバッテリ5の充電電圧に低減してバッテリ5と特定負荷11とに電力を供給する降圧用のDC/DCコンバータであり、この実施の形態では特定負荷7には三相交流発電機1とバッテリ5とから電力が供給される。

【0021】

このように構成されたこの発明の実施の形態2による車両用電源システムにおいて、三相交流発電機1の界磁コイル3には実施の形態1の場合と同様、DC/DCコンバータ6により例えば18Vに昇圧された界磁電圧が加えられ、出力増大が図られると共に、この励磁により三相交流発電機1からは所定の回転速度域においては回転速度に対応した最大出力が得られる電圧、例えば、回転速度に対応して16Vから40Vの出力電圧が取り出される。

【0022】

降圧用のDC/DCコンバータ12はこの電圧からバッテリ5を充電するために12V系の充電電圧に降圧し、バッテリ5を充電すると共に特定負荷11に電力を供給する。なお、DC/DCコンバータ6および12はレギュレータ4と一体構成とすることによりシステムを小型化することができ、また、DC/DCコ

ンバータ12には出力電圧特性に負の温度勾配をつけることにより、発電機の温度上昇を抑制することができる。

【0023】

実施の形態1で示した図2には発電機の平均出力とDC/DCコンバータ12の変換効率を85%とした場合の出力とが併記されているが、この変換効率85%を考慮しても、界磁電圧Vfの昇圧と、回転速度に対応した出力電圧の設定により三相交流発電機1からは大出力が得られ、低速回転域においてフロントガラスヒータなど大電力を要する負荷が使用されても、この大電力負荷である特定負荷7とバッテリ5とには充分な電力が供給できることになる。なお、スイッチ10のONと共にアイドルアップ機能が動作し、内燃機関と三相交流発電機1との回転速度を上昇させることは従来と同様である。

【0024】

【発明の効果】

以上に説明したように、この発明の車両用電源システムにおいては、界磁電圧を昇圧して起磁力を増大させることにより発電機の出力を増大させると共に、出力電圧を回転速度に対応して変化させることにより発電機から最大出力電力が得られるようにし、発電機の出力は温度を検出して制御できるようにしたので、制御系を特に複雑化することなく、交流発電機自体も通常の発電機を使用しながら大電力を要する特定負荷とバッテリなどの通常負荷とに対して充分な電力を供給することが可能となるもので、出力と信頼性とに優れた車両用電源システムを得ることができるものである。なお、内燃機関のアイドル回転域では発電負荷の増大に伴ってアイドルアップが行われるが、この発明による車両用電源システムでは出力電圧を回転速度に対応させたので、アイドルアップ時の回転速度が変動しても常に最大出力電力を得できることになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1による車両用電源システムの構成を示す回路図である。

【図2】 この発明の実施の形態1による車両用電源システムの動作を説明する特性図である。

【図3】 この発明の実施の形態1による車両用電源システムの動作を説明する特性図である。

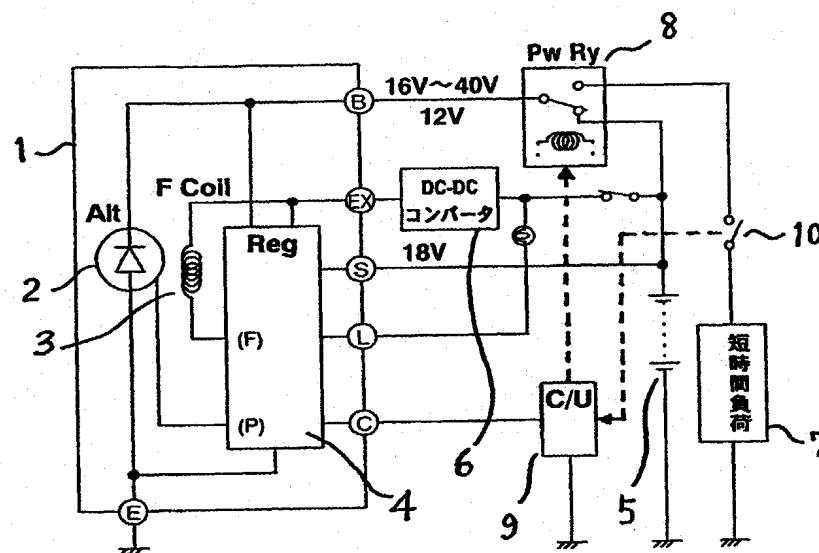
【図4】 この発明の実施の形態2による車両用電源システムの構成を示す回路図である。

【符号の説明】

- 1 三相交流発電機、2 電機子構成体、3 界磁コイル、
- 4 レギュレータ（電圧制御手段）、5 バッテリ、
- 6 昇圧用DC／DCコンバータ、7、11 特定負荷、
- 8 パワーリレー、9 制御手段、10 スイッチ、
- 12 降圧用DC／DCコンバータ。

【書類名】 図面

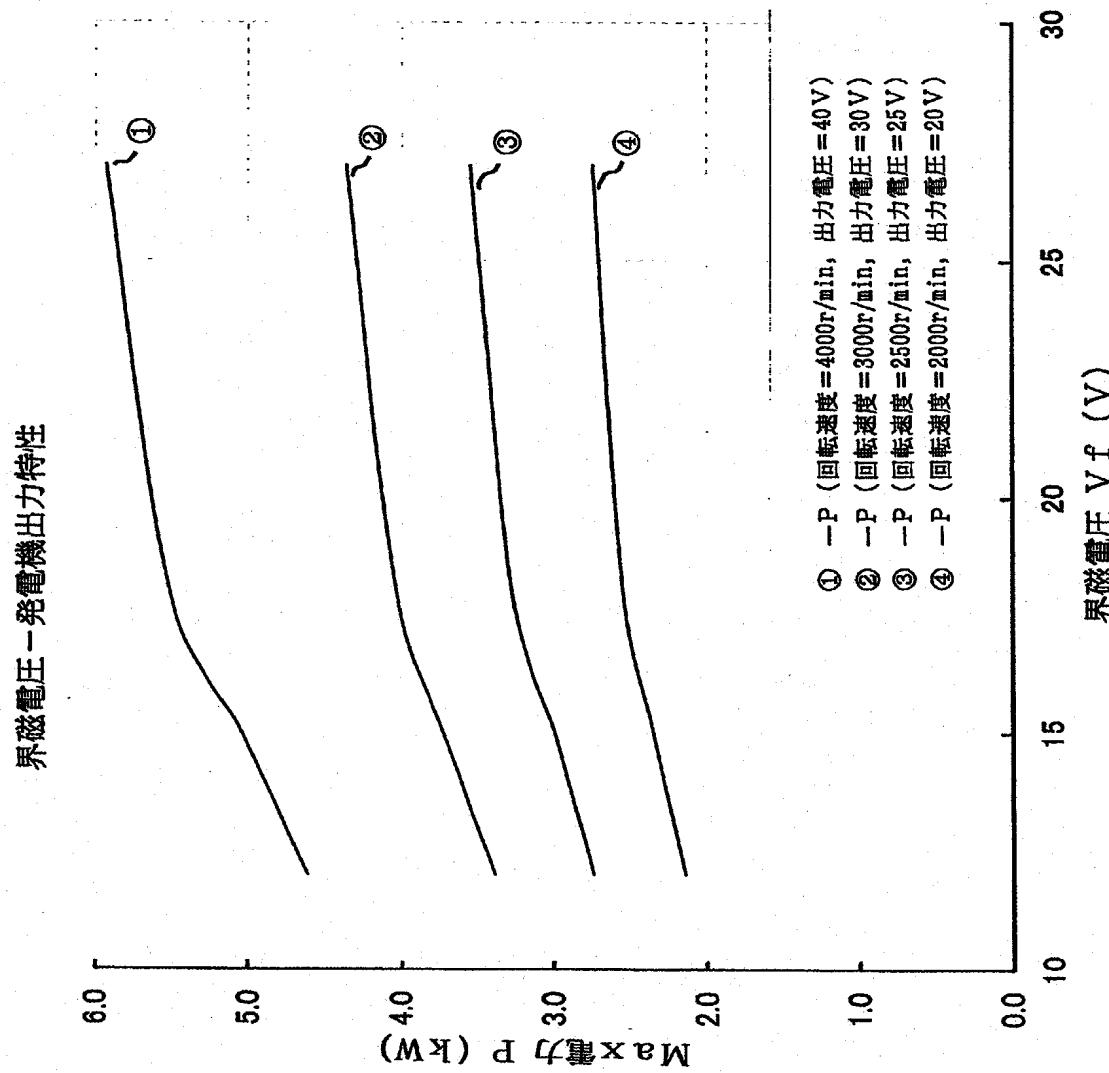
【図1】



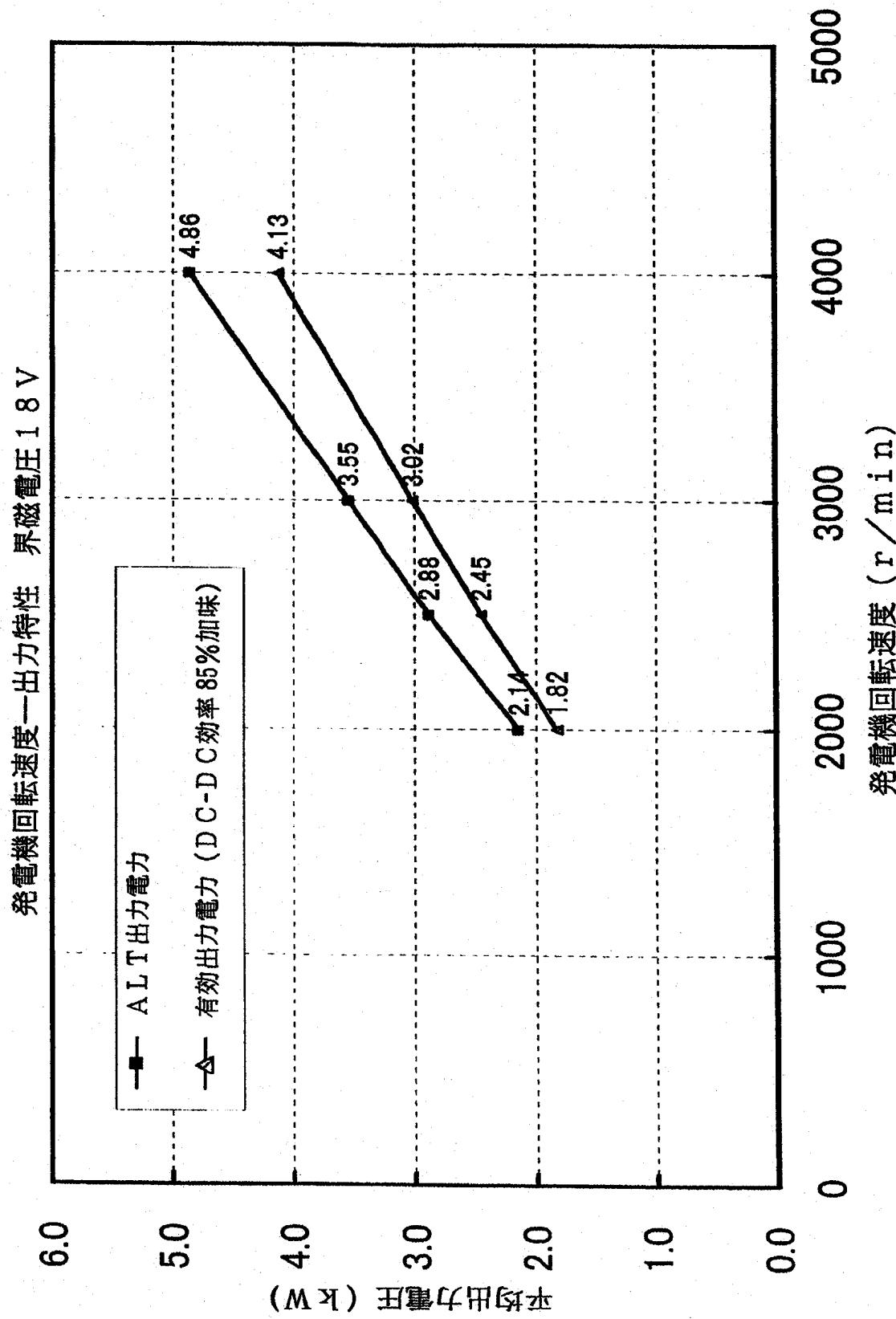
1 : 交流発電機
 2 : 電機子構成体
 3 : 界磁コイル
 4 : レギュレーター (電圧制御手段)
 5 : バッテリ

6 : DC/DC コンバータ
 7 : 特定負荷
 8 : パワーリレー
 9 : 制御手段
 10 : スイッチ

【図2】

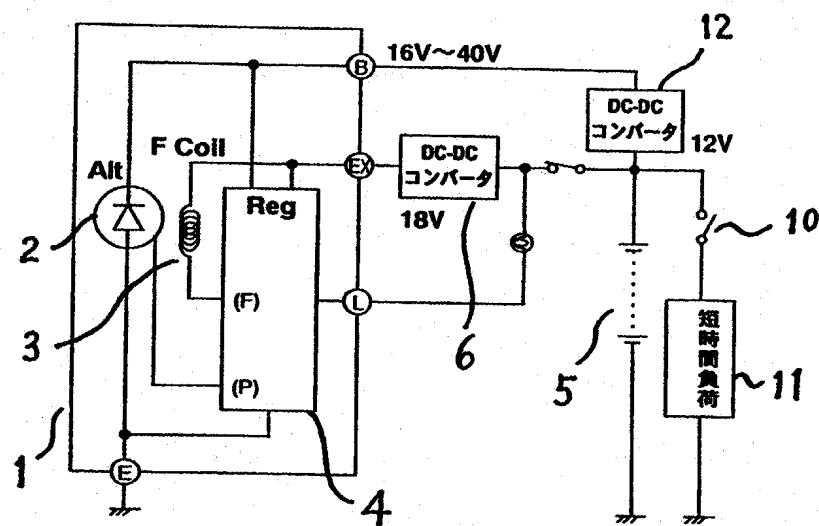


【図3】



特2000-270398

【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 大電力を必要とする特定負荷と通常の負荷とに充分な電力供給するこ
とが可能な車両用電源システムを得る。

【解決手段】 電機子巻線2と界磁コイル3とを有し、大電力の特定負荷7とバ
ッテリ5とに電力を供給する交流発電機1と、バッテリ5の電圧を昇圧して界磁
コイル3に与える昇圧用のDC／DCコンバータ6と、界磁コイル3の電流を制
御して交流発電機1の出力電圧を制御するレギュレータ4と、特定負荷7に対し
て電力を供給するときには交流発電機1の出力電圧を回転速度に対応して変化さ
せることにより交流発電機1の出力を増大させ、バッテリ5に電力を供給すると
きには、レギュレータ4を操作して交流発電機1の出力電圧をバッテリ5の充電
電圧に制御する制御手段9とを備えるようにした。

【選択図】 図1

特2000-270398

出願人履歴情報

識別番号 [000006013]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

氏 名 三菱電機株式会社